

PLEASE BE INFORMED THAT THE TEXT OF THE
PRIORITY DOCUMENT CORRESPONDS WITH THE TEXT
OF THE SPECIFICATION AND CLAIMS SENT YOU FOR
FILING IN YOUR COUNTRY.

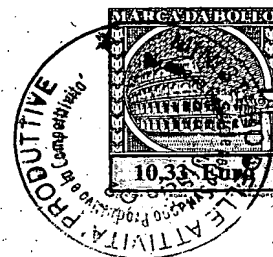


Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N. **BO2002 A 000579**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

7 NOV. 2003

Roma, li

In IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

Drsa Paola Giuliano

DATA DI DEPOSITO 13 / 09 / 2002

DATA DI RILASCIO 11/11/11

A. RICHIEDENTE (1)

Denominazione MAPE S.P.A.

Residenza BAZZANO (BO)

D. TITOLO

DISPOSITIVO E METODO PER LA LAVORAZIONE DI BIELLE E BIELLE COSI' OTTENUTE.

Classe proposta (sez./cl./scd)

(gruppo/sottogruppo) /

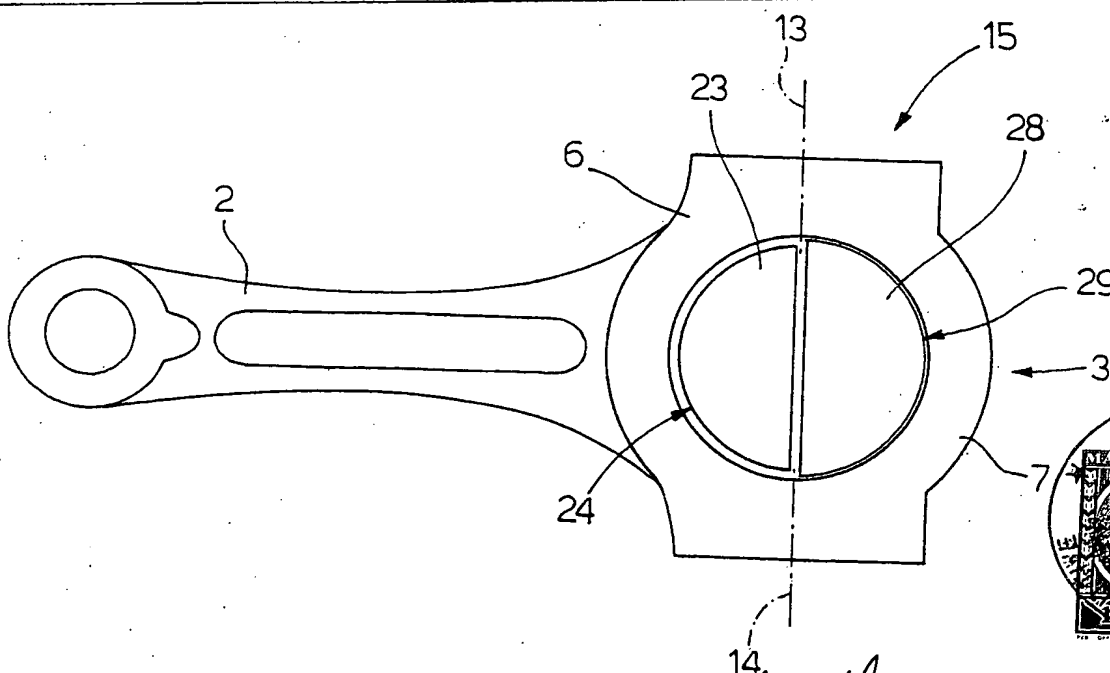
L. RIASSUNTO

Dispositivo e metodo per la lavorazione di bielle (15) in acciaio a bassa profondità di cementazione, secondo i quali una testa (3) di una biella (15) viene sottoposta a trazione in modo che per rottura un cappello (7) si separi dalla testa (3) stessa; la trazione viene realizzata da due semi-gusci di trazione (23; 28), che sono disposti internamente ad un occhio (4) della biella (15) e vengono allontanati uno rispetto all'altro lungo una direzione parallela ad uno stelo (2) della biella (15); i semi-gusci di trazione (23; 28) presentano superfici di spinta (24; 29) aventi raggi di curvatura tra loro differenti.

[Handwritten signature]

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

M. DISEGNO



RAFFAEL BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

BO2002A 000579

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
di MAPE S.P.A.

di nazionalità italiana,
con sede a 40053 BAZZANO (BO)
VIA MONTEVEGLIO, 61

13 SET. 2002

Inventori designati:PIANA Stefano; PEDERZINI Daniele

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo
per la lavorazione di bielle.

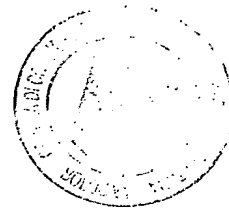
La presente invenzione trova vantaggiosa
applicazione nel campo delle bielle in acciaio con
bassa profondità di cementazione, cui la trattazione
che segue farà esplicito riferimento senza per questo
perdere di generalità.

Qui e in tutto il testo, per bielle in acciaio con
bassa profondità di cementazione si intende bielle
realizzate in acciaio avente una profondità di
cementazione inferiore a otto millimetri.

Al fine di ottenere bielle capaci di meglio
sopportare le particolari sollecitazioni, a cui esse
vengono sottoposte dai moderni motori a scoppio è stata
proposta la realizzazione di bielle in acciaio a bassa
profondità di cementazione.

La lavorazione di bielle in acciaio a bassa

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



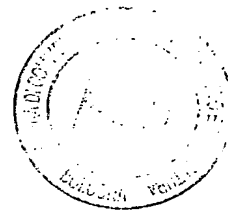
profondità di cementazione pone tuttavia diversi problemi derivanti, in particolare, dalla relativamente elevata "duttilità" residua di questo tipo di materiale.

Normalmente, una biella comprende uno stelo ed una testa a sua volta presentante un occhio delimitato da una superficie anulare interna della testa. Per consentire il montaggio della biella all'interno di un motore e quindi l'inserimento dell'albero a gomito nell'occhio, la testa viene solitamente divisa in due porzioni, la prima delle quali rimane attaccata allo stelo e la seconda delle quali viene separata formando il cosiddetto cappello.

Solitamente la testa viene divisa nelle due porzioni costituenti mediante taglio oppure, preferibilmente mediante una rottura determinata da trazione.

Dal momento che il cappello deve essere successivamente ricollegato alla prima porzione al momento del montaggio, è necessario che le superfici di contatto tra il cappello e la prima porzione combacino il meglio possibile in modo da limitare, durante il funzionamento del motore, la creazione di tensioni e/o deformazioni che potrebbero danneggiare la biella o altre parti del motore.

A tale scopo è necessario che la rottura sia il più

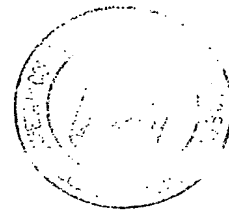


possibile "fragile", vale a dire che determini minori deformazioni anelastiche possibili. A questo riguardo, è importante notare che eventuali deformazioni ottenute anche non in corrispondenza della rottura possono comunque incrementare scompensi e tensioni durante il funzionamento del motore.

Per la realizzazione della summenzionata rottura viene solitamente utilizzato un tipo di dispositivo, che comprende due elementi di trazione, i quali, in uso, vengono inseriti all'interno dell'occhio e vengono, quindi, fatti allontanare in modo da separare per trazione il cappello dalla prima porzione della testa. Gli elementi di trazione presentano rispettive superfici di spinta, le quali hanno la forma di un settore cilindrico, sono atte ad accoppiarsi con la citata superficie anulare, e presentano angoli di curvatura tra loro sostanzialmente identici.

Benché il tipo di dispositivo sopra descritto venga da tempo utilizzato per la lavorazione di bielle in acciai aventi un contenuto relativamente elevato di carbonio, i tentativi che finora sono stati fatti con bielle in acciai a bassa profondità di cementazione hanno portato ad ottenere rotture relativamente poco "fragili" e quindi a parti sostanzialmente non idonee ad essere utilizzate in un moderno motore a scoppio.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



Scopo della presente invenzione è di realizzare un dispositivo per la lavorazione di bielle in acciaio il quale sia privo degli inconvenienti sopra descritti e sia nel contempo di facile ed economica realizzazione.

In accordo con la presente invenzione viene realizzato un dispositivo per la lavorazione di bielle in acciaio secondo quanto rivendicato nella rivendicazione 1.

La presente invenzione è inoltre relativa ad un metodo per la lavorazione di bielle in acciaio.

In accordo con la presente invenzione viene fornito un metodo per la lavorazione di bielle in acciaio secondo quanto rivendicato nella rivendicazione 8.

La presente invenzione è inoltre relativa ad una biella in acciaio.

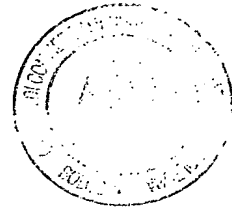
In accordo con la presente invenzione viene realizzata una biella in acciaio a bassa profondità di cementazione secondo quanto rivendicato nella rivendicazione 15.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- ♦ la figura 1 è una vista in pianta di una biella realizzata secondo la presente invenzione;
- ♦ la figura 2 illustra una sezione longitudinale di un

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

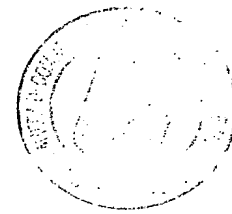




- particolare della biella della figura 1;
- ♦ la figura 3 è una vista in pianta di una biella da cui può essere realizzata la biella della figura 1;
 - ♦ la figura 4 è una vista prospettica, con particolari asportati per chiarezza, di una forma di attuazione del dispositivo secondo la presente invenzione;
 - ♦ la figura 5 illustra una sezione laterale del dispositivo della figura 3; e
 - ♦ la figura 6 è una vista in pianta di alcuni particolari del dispositivo della figura 4.

Con riferimento alle figure 1 e 2, con 1 è indicata nel suo complesso una biella in acciaio a bassa profondità di cementazione comprendente uno stelo 2 ed una testa 3, che a sua volta è dotata di una apertura cilindrica, vale a dire un occhio 4, il quale presenta un asse 4a longitudinale sostanzialmente trasversale allo stelo 2, è delimitato lateralmente da una superficie anulare 5 ed è atto ad alloggiare una porzione di un albero a gomito.

La testa 3 è divisa in due porzioni: una prima porzione 6 solidale allo stelo 2 ed un cappello 7 rimovibile. La prima porzione 6 è conformata a sella e si biforca in due gambe 8, le quali presentano, ciascuna, una rispettiva estremità 9. Anche il cappello 7 è conformato a sella e si biforca in due gambe 10, le



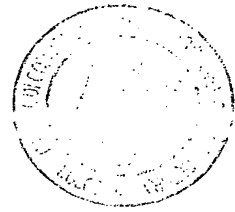
quali presentano, ciascuna, una rispettiva estremità 11.

Ciascuna estremità 9 è serrata ad una rispettiva estremità 11 mediante un relativo bullone 11a in modo che la porzione 6 ed il cappello 5 definiscano l'occhio 4. La testa 3 presenta inoltre due intagli 12, i quali sono disposti in corrispondenza dei bordi esterni delle estremità 9 ed 11 e si estendono parallelamente all'asse 4a.

Secondo delle varianti non illustrate, gli intagli 12 possono essere disposti in corrispondenza dei bordi interni, inferiori e/o superiori delle estremità 9 ed 11.

Le estremità 9 e 11 includono superfici, le quali sono disposte su due piani di rottura 13 e 14 e vengono realizzate mediante rottura "fragile" di una biella 15 (Figura 3), dopo che sulla biella 15 sono stati realizzati gli intagli 12. I piani di rottura 13 e 14 sono complanari e disposti sostanzialmente su un piano diametrale (non illustrato) dell'occhio 4 sostanzialmente trasversale allo stelo 2 e passante per gli intagli 12.

Secondo ulteriori forme di attuazione non illustrate i piani di rottura 13 e 14 possono essere angolati uno rispetto all'altro e/o non giacenti sul citato piano



diametricale.

La biella 15 (figura 3) è sostanzialmente identica alla biella 1 e da essa differisce esclusivamente per il fatto che la testa 3 non è dotata degli intagli 12 ed è composta da unico pezzo, vale a dire essa presenta la porzione 6 solidale al cappello 7.

Con riferimento alle figure 4 e 5, con 16 è indicato nel suo complesso un dispositivo per la realizzazione della biella 1 a partire dalla biella 15. Il dispositivo 1 comprende un basamento 17 avente la forma di un parallelepipedo rettangolare e supportante alle due estremità due montanti 18 e 19. I montanti 18 e 19 hanno forma sostanzialmente parallelepipeda e sono tra loro collegati da una guida orizzontale 20 comprendente una coppia di cilindri di scorrimento 21 (di cui solo uno rappresentato nelle figure allegate) disposti longitudinalmente rispetto al basamento 17.

Il montante 18 è delimitato superiormente da una superficie 22 di appoggio, la quale è atta a supportare lo stelo 2 e la prima porzione 6 e sulla quale è disposto in modo fisso un perno di trazione 23 avente la forma di un semicilindro ad asse verticale. Il perno di trazione 23 è atto ad essere inserito nell'occhio 4 ed è delimitato lateralmente una superficie di spinta 24, la quale ha la forma di un settore cilindrico e a

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



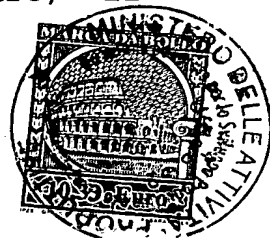
sua volta è atta ad accoppiarsi con la superficie anulare 5 in corrispondenza della prima porzione 6.

Il dispositivo 16 comprende, inoltre, una slitta 25 atta muoversi lungo la guida orizzontale 20 ed includente un alloggiamento 26 atto ad alloggiare il cappello 7. L'alloggiamento 26 presenta una superficie 27 di appoggio, la quale è sostanzialmente complanare alla superficie 22 ed è atta a supportare il cappello 7. In corrispondenza dell'alloggiamento 26 è disposto un perno di trazione 28 avente la forma di un semicilindro ad asse verticale.

Il perno di trazione 28 è collegato in modo solidale alla slitta 25, è atto ad essere inserito all'interno dell'occhio 4 ed è lateralmente delimitato da una superficie di spinta 29, la quale ha la forma di un settore cilindrico ed a sua volta è atta ad accoppiarsi con la superficie anulare 5 in corrispondenza del cappello 7.

Come si può facilmente osservare da quanto illustrato nella figura 6, la superficie di spinta 24 ha raggio di curvatura inferiore al raggio di curvatura della superficie di spinta 29. Secondo preferite forma di attuazione il raggio di curvatura della superficie anulare 5 è maggiore o uguale del raggio di curvatura della superficie di spinta 29; in particolare, il

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533




raggio di curvatura della superficie anulare 5 è preferibilmente compreso fra 100% ed il 110% del raggio di curvatura della superficie di spinta 29.

Inoltre, preferibilmente il raggio di curvatura della superficie di spinta 24 è compreso fra l'80% ed il 99%, in particolare fra il 92% ed il 98%, del raggio di curvatura della superficie di spinta 29. Particolarmente preferite sono le forme di attuazione in cui il raggio di curvatura della superficie di spinta 24 è il 97% del raggio di curvatura della superficie di spinta 29.

Il dispositivo 1 comprende, inoltre, un gruppo attuatore 30 per allontanare i perni di trazione 23 e 28 uno rispetto all'altro. Il gruppo attuatore 30 comprende una coppia di cilindri fluidodinamici 31, i quali sono disposti orizzontalmente, sono collegati anteriormente alla slitta 25 mediante una flangia 32 e sono supportati posteriormente da una staffa 33 portata dal montante 19.

Il dispositivo 1 comprende, infine, una sorgente laser 34 (di tipo noto e schematicamente rappresentata) per realizzare gli intagli 12.

In uso, la biella 15 viene posizionata in modo che i perni di trazione 23 e 27 siano disposti all'interno dell'occhio 4, che il cappello 7 sia disposto



all'interno dell'alloggiamento 26 e che lo stelo 2 sia supportato dalla superficie 22 e orientato in modo sostanzialmente parallelo alla guida orizzontale 20.

Al fine di aumentare la fragilità dell'acciaio a bassa profondità di cementazione della biella 15 è preferibile ridurre la temperatura della biella 15 stessa utilizzando metodologie note. Per esempio, prima di posizionare la biella 15 è possibile immergere la biella 15 stessa in azoto liquido.

Una volta che la biella 15 è stata posizionata, la sorgente laser 32 viene comandata da una unità di controllo 35 (schematicamente illustrata nella figura 4) in modo da realizzare gli intagli 12.

A questo punto, il gruppo attuatore 30 viene azionato (sempre dalla unità di controllo 35) in modo che la slitta 25 si avvicini al montante 19. Contemporaneamente, i perni di trazione 23 e 28 si allontanano uno rispetto all'alto in una direzione sostanzialmente parallela allo stelo 2 e le superfici di spinta 24 e 29 si accoppiano alla superficie anulare 5 fintantoché non viene realizzata la rottura "fragile" della testa 3 lungo i piani di rottura 13 e 14.

A questo riguardo è importante sottolineare che la particolare configurazione geometrica dei perni di trazione 23 e 28 permette di ottenere, durante la

trazione esercitata dai perni di trazione 23 e 28 stessi, una concentrazione relativamente elevata delle tensioni meccaniche sui piani di rottura 13 e 14. In particolare si noti che, grazie alla presenza dello stelo 2, la prima porzione 6 è più rigida del cappello 7. In tale maniera si riducono le deformazioni anelastiche della testa 3 ed, in particolare, delle superfici delle estremità 9 e 11.

Una volta che il cappello 7 è stato separato dalla testa 3 è possibile trattare la biella 1 mediante metodologie note, ad esempio, di rettifica e lappatura.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Dispositivo per la lavorazione di bielle (15) in acciaio presentanti, ciascuna, un relativo stelo (2) ed una relativa testa (3), la quale a sua volta comprende una prima porzione (6) collegata solidalmente allo stelo (2), una seconda porzione (7) collegata alla detta prima porzione (6), un occhio (4) ed una superficie anulare (5) interna delimitante l'occhio (4) stesso; il dispositivo (16) comprendendo un elemento di trazione (23) atto ad essere disposto all'interno dell'occhio (4) e presentante una prima superficie di spinta (24), la quale è atta ad accoppiarsi con la detta superficie anulare (5) in corrispondenza della prima porzione (6) ed ha sostanzialmente la forma di un settore cilindrico avente un rispettivo raggio di curvatura, un secondo elemento di trazione (28) atto ad essere disposto all'interno dell'occhio (4) e presentante una seconda superficie di spinta (29), la quale è atta ad accoppiarsi con la detta superficie anulare (5) in corrispondenza della seconda porzione (7) ed ha sostanzialmente la forma di un settore cilindrico avente un rispettivo raggio di curvatura, e mezzi attuatori (30) per allontanare uno rispetto all'altro i detti primo e secondo elemento di trazione (23; 28) in modo da separare mediante rottura

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533





seconda porzione (7) dalla prima porzione (6); il dispositivo (16) essendo caratterizzato dal fatto che il raggio di curvatura della prima superficie di spinta (24) è inferiore al raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

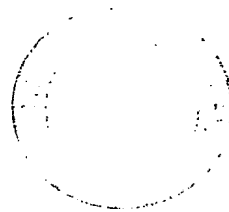
2.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui i detti mezzi attuatori (30) sono atti ad allontanare i detti primo e secondo elemento di trazione (23; 28) uno rispetto all'altro in una direzione sostanzialmente parallela allo stelo.

3.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la detta superficie anulare (5) presenta un raggio di curvatura maggiore del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

4.- Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, e comprendente una sorgente laser (34) per realizzare almeno un intaglio (12) sulla detta testa (3) tra le dette prima e seconda porzione (6; 7).

5.- Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il raggio di curvatura della prima superficie di spinta (24) è compreso fra l'80% ed il 99% del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

6.- Dispositivo secondo una delle rivendicazioni dalla 1 alla 4, in cui il raggio di curvatura della



prima superficie di spinta (24) è compreso fra il 92% ed il 98% del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (24).

7.- Dispositivo secondo una delle rivendicazioni dalla 1 alla 4, in cui il raggio di curvatura della prima superficie di spinta (24) è pari al 97% del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

8.- Metodo per la lavorazione di bielle (15) in acciaio presentanti, ciascuna, un relativo stelo (2) ed una relativa testa (3), la quale a sua volta comprende una prima porzione (6) collegata solidalmente allo stelo (3), una seconda porzione (7) collegata alla detta prima porzione (6), un occhio (4) ed una superficie anulare (5) interna delimitante l'occhio (4) stesso; il metodo comprendendo una fase di trazione in cui viene impartito un moto relativo di allontanamento ad una prima superficie di spinta (24), la quale ha sostanzialmente la forma di un settore cilindrico e si accoppia con la detta superficie anulare (5) in corrispondenza della prima porzione (6), e ad una seconda superficie di spinta (29), la quale ha sostanzialmente la forma di un settore cilindrico e si accoppia con la detta superficie anulare (5) in corrispondenza della seconda porzione (7), in modo da

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

separare mediante rottura la seconda porzione (7) dalla prima porzione (6); il metodo essendo caratterizzato dal fatto che le dette prima e seconda superficie di spinta (24; 29) presentano, ciascuna, un rispettivo raggio di curvatura; il raggio di curvatura della prima superficie di spinta (24) essendo inferiore al raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

9.- Metodo secondo la rivendicazione 8, in cui il moto relativo di allontanamento delle dette prima e seconda superficie di spinta (24; 29) presenta una direzione sostanzialmente parallela allo stelo (2).

10.- Metodo secondo la rivendicazione 8 o 9, e comprendente una fase di intaglio per realizzare almeno un intaglio (12) sulla detta testa (3) tra la detta prima e seconda porzione (6; 7); la detta fase di intaglio essendo precedente alla detta fase di trazione.

11.- Metodo secondo la rivendicazione 10, in cui il detto intaglio viene realizzato mediante un raggio laser.

12.- Metodo secondo una delle rivendicazioni dalla 8 alla 11, la detta superficie anulare (5) presenta un raggio di curvatura maggiore del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

13.- Metodo secondo una delle rivendicazioni dalla 8

alla 12, in cui il raggio di curvatura della prima superficie di spinta (24) è compreso fra il 92% ed il 98% del raggio di curvatura della seconda superficie di spinta (29).

14.- Metodo secondo una delle rivendicazioni dalla 8 alla 13, e comprendente una fase di abbassamento della temperatura per abbassare la temperatura della biella (15); la detta fase di abbassamento della temperatura essendo precedente alla detta fase di trazione.

15.- Biella in acciaio a bassa profondità di cementazione ottenibile mediante un metodo secondo una delle rivendicazioni dalla 8 alla 13.

p.i. MAPE S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

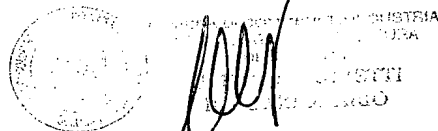


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

BO2002A

[Handwritten signature]

p.i. MAPPE S. P. B. SORRELLI
Iscrizione al n. 533

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

202002A 001675

[Handwritten signature]
BREVETTO
DELL'INVENZIONE
DELL'INGEGNERE
RAFFAELE BORRELLI
N. 533

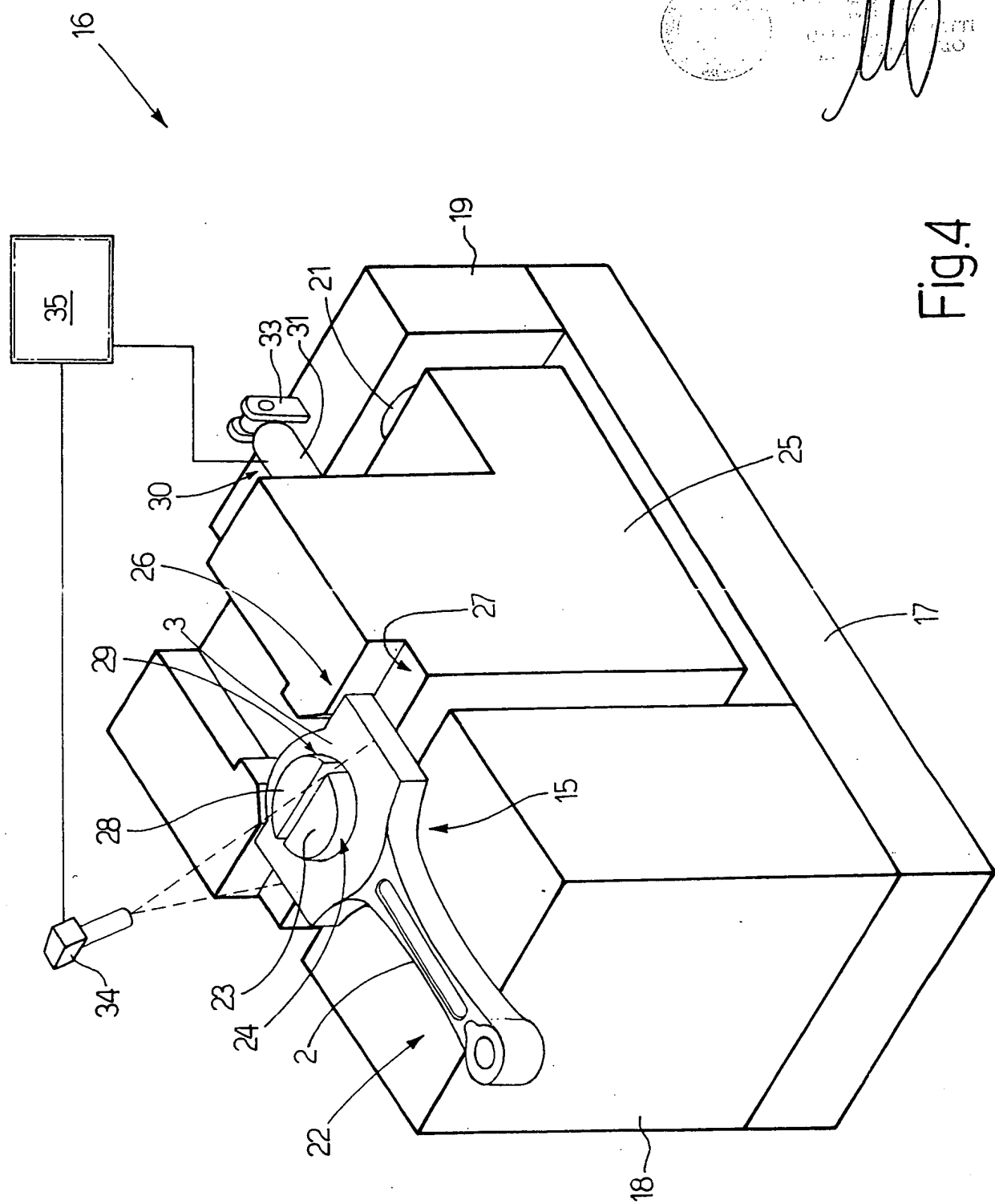


Fig. 4

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

p.i. MAPE S.P.A.
RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533
[Handwritten signature]

B020061

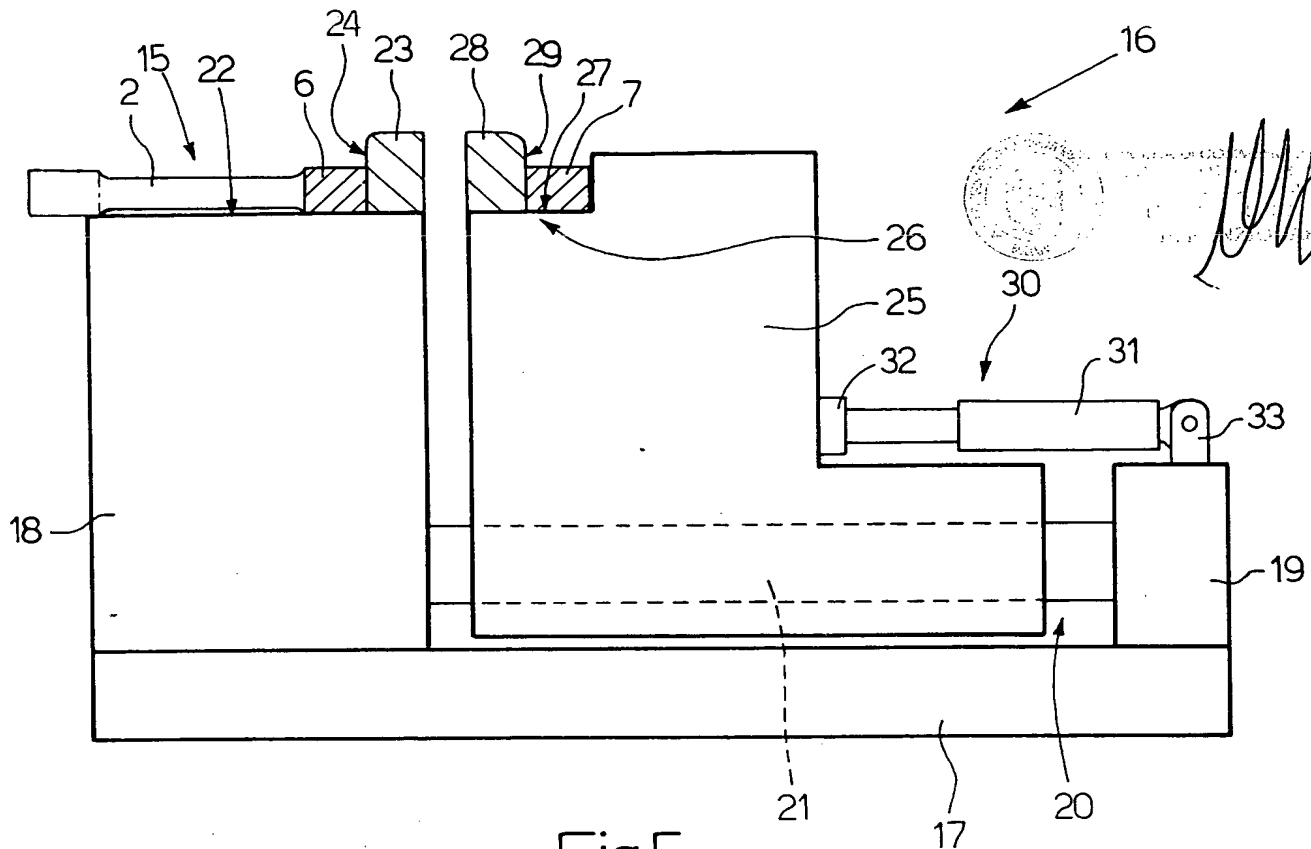


Fig.5

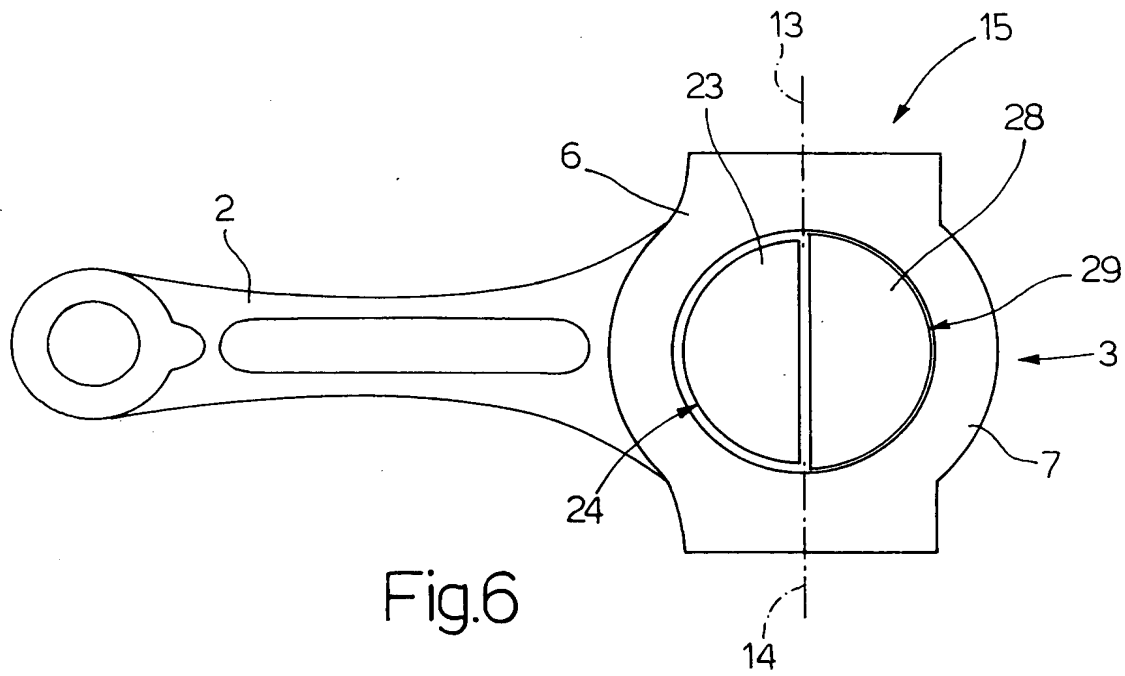


Fig.6

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

p.i. MAPE S.P.A.
RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533